

BUILDING A EXPERT SYSTEM APPLICATION FOR HELP PROBLEM SOLVING NETWORK ON MIKROTIK ROUTER

Arif Hidayat. S.T., M.Kom. ¹

¹ Program Diploma III Manajemen Informatika UM Metro

¹ Jalan Ki Hajar Dewantara No.116 Iring Mulyo Kota Metro 34111, Telp. Fax (0725) 42445-42454

¹ Email: androidarifhidayat@gmail.com

Abstract - Currently development of information technology run very fast and plays an important role in many ways. Along with the rise of an era in which that all indicted must be quickly and correctly, progress in technology as if they know not stop, continue to find the latest findings one of which is router which is one of the essential part in network technology to communicate. Many problems of the existing network, more had a chance of the need for technicians new. One of the great institutions top technicians mikrotik tissue which is an educational institution smilegroup Yogyakarta. The agency also have limited which was about teachers it is because of the increasing number of branches and the students learned in the institutions. The process of learning especially at the time of lab work required a lot of time to explain and dealing with decay of tissues in router mikrotik. With respect to it is necessary to have a system which able to help in tackling the problem at hand in router mikrotik so as to be harnessed and easy to understand. This research result is a software about expert system being able to provide solutions for helping to problem solving tissue in router mikrotik. In addition, which contain various symptoms, causes, the solution, the base rules and the results of the diagnosis tissue damage on router mikrotik. Based on the testing a system can be concluded that the application of expert system this can be an auxiliary apparatus student, instructors and router mikrotik to support the performance in diagnosing tissue damage on router mikrotik.

Keyword: Expert Systems, Network Problem, Mikrotik Router.

MEMBANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MEMBANTU PERMASALAHAN JARINGAN PADA ROUTER MIKROTIK

Abstrak - Saat ini perkembangan teknologi informasi berjalan sangat cepat dan memegang peranan penting dalam berbagai hal. Seiring dengan berkembangnya zaman yang semua dituntut serba cepat dan tepat, kemajuan teknologi seakan tidak mengenal berhenti, terus menemukan penemuan-penemuan terbaru yang salah satunya adalah router yang merupakan salah satu bagian penting dalam teknologi jaringan untuk berkomunikasi. Banyaknya permasalahan jaringan yang ada maka semakin berpeluang dibutuhkannya teknisi-teknisi baru. Salah Satu lembaga besar pencetak teknisi jaringan mikrotik yaitu Lembaga Pendidikan Smilegroup Yogyakarta. Lembaga tersebut juga mempunyai keterbatasan yaitu tentang instruktur-instruktur pengajar, hal tersebut dikarenakan semakin banyaknya cabang dan siswa-siswi yang belajar di instansi tersebut. Proses pembelajaran khususnya pada saat praktikum diperlukan banyak waktu untuk menjelaskan dan menangani masalah kerusakan jaringan pada router mikrotik. Sehubungan dengan hal tersebut perlu adanya sistem yang dapat membantu dalam penanganan masalah yang ada pada router mikrotik sehingga dapat dimanfaatkan dan mudah dipahami. Hasil penelitian ini adalah sebuah perangkat lunak (software) tentang sistem pakar yang mampu memberikan solusi untuk membantu permasalahan jaringan pada router mikrotik. Selain itu yang memuat berbagai gejala, penyebab, solusi, basis aturan dan hasil diagnosis kerusakan jaringan pada router mikrotik. Berdasarkan hasil pengujian sistem dapat disimpulkan bahwa aplikasi

sistem pakar ini dapat menjadi alat bantu siswa, instruktur dan router mikrotik untuk menunjang kinerja dalam mendiagnosis kerusakan jaringan pada router mikrotik.

Kata Kunci: *Sistem Pakar; Kerusakan Jaringan; Router Mikrotik.*

I. PENDAHULUAN

Saat ini komputer tidak hanya digunakan sebagai pengganti mesin ketik atau alat perhitungan biasa, namun lebih dari sekedar itu, komputer digunakan untuk mengolah pengetahuan sehingga proses pengambilan keputusan dapat lebih cepat dan akurat. Dalam kaitannya dengan permasalahan atau kerusakan jaringan pada router mikrotik dapat dikembangkan sebuah *software* aplikasi sistem pakar yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer. Fungsi aplikasi sistem pakar tersebut diharapkan agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli dalam bidangnya.

Perhitungan ketidakpastian diperlukan dalam sistem pakar untuk dapat meyakinkan pengguna sistem akan hasil diagnosis yang dihasilkan sehingga sistem pakar yang dibuat benar-benar seperti layaknya diagnosis seorang praktisi/teknisi sebagai pakar dalam bidang tersebut. Perhitungan ketidakpastian dalam penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* (faktor kepastian). Metode ini digunakan untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, diharapkan dapat menghasilkan diagnosis yang lebih tepat dan mempunyai nilai kepastian yang lebih akurat.

Berdasarkan masalah di atas, diusulkan sebuah penelitian dengan judul “Sistem Pakar Untuk Membantu Permasalahan Jaringan Pada Router Mikrotik” yang diharapkan dapat menjadi alternatif solusi yang menyangkut kerusakan jaringan pada router mikrotik dengan memanfaatkan komputer.

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [1]. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai sistem pakar, penelitian-penelitian tersebut seperti yang dilakukan oleh Kristophorus Hadiono pada tahun 2010 yang berjudul “Sitem Pakar Troubleshooting Fitur Dasar Linux Fedora Linux”[2]. Pada penelitian ini membahas tentang bagaimana membuat perangkat lunak sistem pakar untuk solusi

permasalahan kesalahan fitur dasar pada distribusi linux fedora. Perancangan sistem ini dimulai dari perancangan basis pengetahuan, perancangan sistem, perancangan basis data dan perancangan antar muka. Sistem pakar tersebut metode pelacakannya menggunakan metode inferensi backward chaining. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat membantu pengguna distribusi linux fedora menyelesaikan permasalahan yang ditemuinya. Dengan demikian akan mengurangi ketergantungan pengguna pada orang lain.

Penelitian lain yang kedua mengacu pada masalah yang diangkat oleh Zuli Budiarto pada tahun 2010 yang berjudul "*Sistem Pakar Untuk Pembelajaran Praktikum Troubleshooting Televisi*" [3]. Basis pengetahuan yang digunakan adalah penalaran berbasis aturan dan mesin inferensi yang digunakan oleh metode penalaran maju. Pada penelitian ini membahas sistem pakar digunakan untuk pembelajaran praktikum troubleshooting televisi. Perangkat lunak untuk membangun sistem pakar tersebut adalah Microsoft Visual Basic 6.0. dengan menggunakan *database Microsoft Access*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa atau pelajar untuk pembelajaran praktikum troubleshooting televisi.

Penelitian lain yang ketiga mengacu pada masalah yang diangkat oleh Gustin Sari Margiani Rahayu pada tahun 2013 yang berjudul "*Sistem Pakar Batik Yogyakarta Berbasis Website*" [4]. Tujuan penelitian ini mengembangkan dan menerapkan basis pengetahuan dari sistem pakar yang dapat

dengan cepat dan benar dalam mengidentifikasi desain dan pola batik dengan menggunakan algoritma jika-maka untuk menarik sebuah kesimpulan. Hasil Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi serta bermanfaat untuk membantu mempermudah atau mempercepat pengenalan jenis-jenis macam batik khususnya batik Yogyakarta.

Penelitian lain yang keempat mengacu pada masalah yang diangkat oleh Minarni dan Rahmad Hidayat pada tahun 2013 yang berjudul "*Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer Dengan Metode Backward Chaining*" [5]. Sistem pakar tersebut metode pelacakannya menggunakan metode inferensi *backward chaining*. Penelitian ini membahas sistem pakar digunakan untuk mendiagnosa kerusakan komputer. Perangkat lunak untuk membangun sistem pakar tersebut adalah Microsoft Visual Basic 6.0., DBMS (*Database Management System*) menggunakan *database Microsoft Access*. Hasil penelitian ini menghasilkan sistem pakar untuk kerusakan komputer yang mampu memberikan informasi mengenai kerusakan komputer.

Berdasarkan hasil penelitian tentang sistem pakar yang telah dipaparkan di atas, maka dilakukan penelitian lebih lanjut dengan judul "*Sistem Pakar Untuk Membantu Permasalahan Jaringan Pada Router Mikrotik*". Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah permasalahan-permasalahan yang biasa terjadi pada jaringan router mikrotik Metode penelusuran yang digunakan adalah *forward*

chaining dan metode kepastiannya menggunakan *certainty factor*.

Output yang di hasilkan berupa hasil diagnosis terhadap definisi, penyebab, solusi untuk penanggulangannya, nilai kepercayaan permasalahan. *Software* yang digunakan untuk aplikasi sistem pakar ini adalah *XAMPP*, *Php Editor*, *Bootstrap* dan dengan menggunakan *database Mysql*.

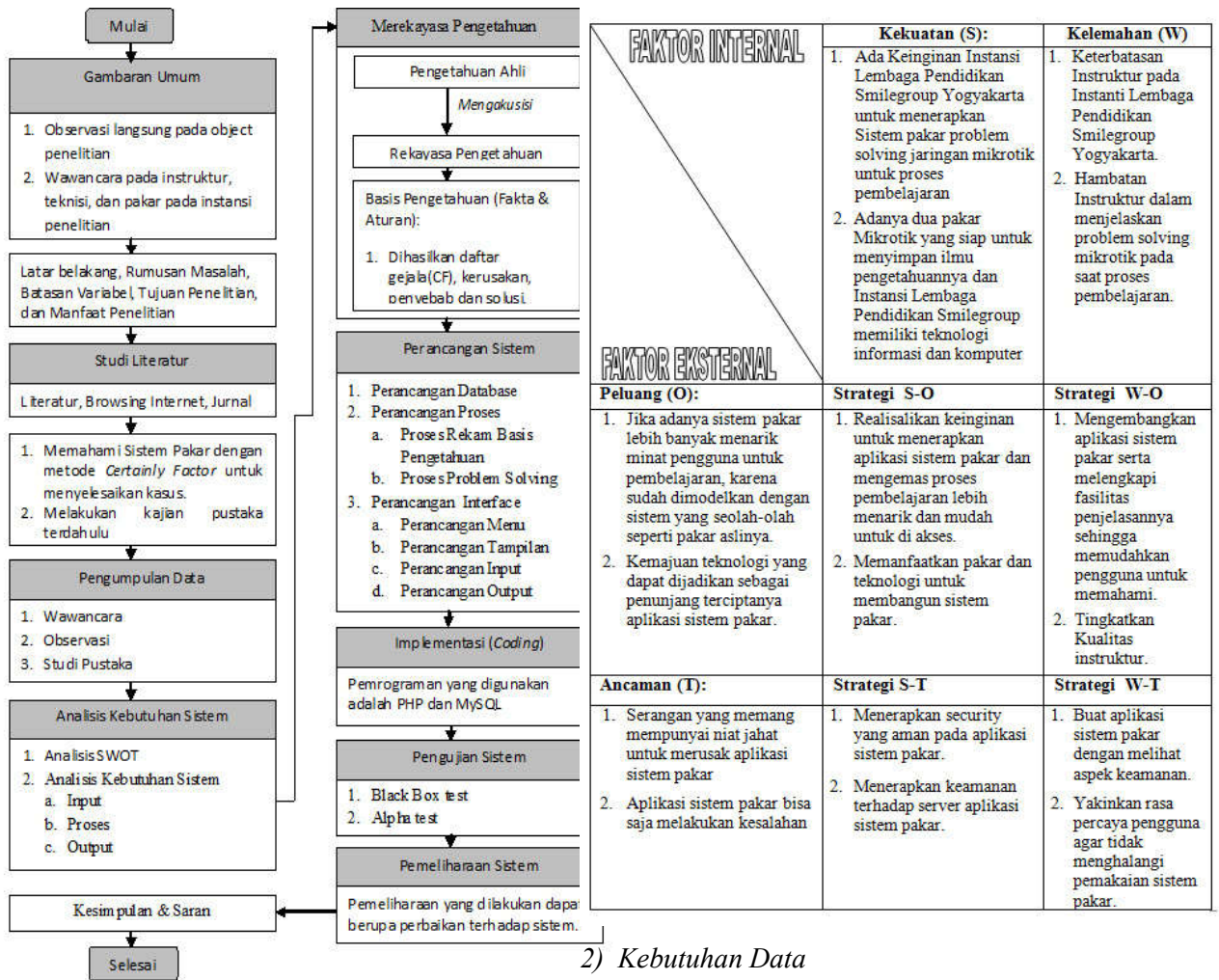
II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada proses pembangunan perangkat lunak (Pressman : 2002) yaitu dengan Waterfall Model (Model Sekuensial Linear). Penekanan dilakukan dan dimulai dari analisis, desain, pengujian dan pemeliharaan aplikasi [6]. Pemenuhan konsep sistem pakar dengan basis pengetahuan dilakukan dengan pengumpulan data dan informasi terkait jenis masalah kerusakan jaringan pada router mikrotik, dengan studi pustaka dan konsultasi dengan spesialis pakar mikrotik.

Spesialis pakar mikrotik yang diambil yaitu dari pihak Citranet dan Smilegroup Yogyakarta karena pihak atau orang tersebut yang memiliki ketrampilan dan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah, memiliki pengetahuan kepakaran, memiliki sertifikat kepakaran mikrotik, memiliki ketrampilan permasalahan yang efisien, dapat mengomunikasikan pengetahuan, dapat menyediakan waktu, dapat bekerja sama dan lama berkecimpung di bidang jaringan mikrotik.

Basis data dilakukan dengan analisis dan perancangan menggunakan model diagram konteks, Data Flow Diagram (DFD), dan Entity Relationship Diagram (ERD). Adapun konsep inference engine dilakukan dengan forward chaining serta penilaian bobot menggunakan model Certainty Factors. Adapun konsep user interace dan dialog dikembangkan dengan pembuatan antarmuka yang user friendly bagi kemudahan dalam pengisian data dan fakta. Keluaran yang disajikan berupa informasi solusi. Selain itu, pengembangan dan pembangunan aplikasi digunakan PHP dan MySQL sebagai tools language dalam konstruksinya.

Berikut adalah gambar yang menunjukan alur dari penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. ANALISIS

1) Analisis SWOT

Pada tahapan analisis, sistem ini menggunakan SWOT untuk mengidentifikasi peluang dan SWOT sebagai alat yang cepat dalam menemukan kemungkinan-kemungkinan yang berkaitan dengan pengembangan awal program-program inovasi baru.

Tabel 1. Mengidentifikasi peluang dengan SWOT

2) Kebutuhan Data

Dari pengumpulan data yang telah dilakukan dari proses wawancara dengan pakar spesialis mikrotik, diperoleh data yang berisi gejala – gejala pada permasalahan jaringan pada router mikrotik, nama kerusakan, penyebab kerusakan, dan solusi kerusakannya. Kemudian dari data – data yang telah diperoleh dijadikan sebagai acuan tabel keputusan.

3) Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem ini diperoleh dari proses wawancara dengan pakar spesialis mikrotik yang berkompeten.

Analisis kebutuhan sistem yang dibutuhkan meliputi:

a. Data Masukan (*input*)

Data masukan (*input*) pertama yaitu pakar yang diperlukan sebagai bahan pembuatan aplikasi sistem pakar untuk permasalahan jaringan pada router mikrotik meliputi data gejala, data kerusakan, data penyebab, data solusi. Data masukan kedua adalah pengguna (*user*) yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada waktu diagnosa.

b. Proses (*process*)

Setelah pengguna menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan, kemudian sistem akan menampilkan tentang gejala yang dipilih, kerusakan yang dialami, penyebab dan solusi terhadap kerusakan. Sistem juga bekerja menghitung nilai kepastian sehingga akan diperoleh kesimpulan nilai kepastian dari dua pakar.

c. Keluaran (*output*)

Keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh sistem adalah hasil diagnosa terhadap kerusakan yang dialami oleh pengguna, yaitu berupa nama gejala, nama kerusakan, nama penyebab dan solusinya, selain itu solusi juga dilengkapi dengan gambar.

Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, diperoleh spesifikasi sistem yang akan diimplementasikan ke dalam pengembangan

aplikasi sistem pakar berbasis website untuk membantu permasalahan jaringan pada router mikrotik, adapun kebutuhan fungsional yang dibutuhkan meliputi:

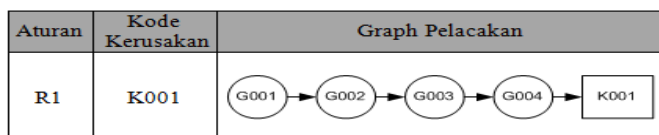
- a. Sistem harus dapat mudah melakukan entri data-data yang berhubungan dengan kerusakan jaringan pada router mikrotik (gejala, kerusakan, penyebab, dan solusi), penginputan data-data dilakukan oleh dua pakar spesialis mikrotik.
- b. Sistem harus dapat melakukan pembuatan basis aturan kerusakan jaringan pada router mikrotik yang dilakukan oleh dua pakar mikrotik
- c. Sistem harus dapat menampilkan pertanyaan tentang gejala-gejala kerusakan jaringan pada router mikrotik.
- d. Sistem harus dapat memberikan daftar istilah untuk penjelasan terhadap pengguna awam, agar pengguna percaya yakin terhadap permasalahan yang dialami.
- e. Sistem harus dapat melakukan proses diagnosa.
- f. Sistem harus dapat melakukan perhitungan nilai kepastian terhadap gejala-gejala kerusakan jaringan pada router mikrotik
- g. Sistem harus dapat melaporkan hasil solusi kerusakan jaringan pada router mikrotik.

Dalam pembuatan sistem pakar, langkah-langkah selanjutnya yang digunakan adalah

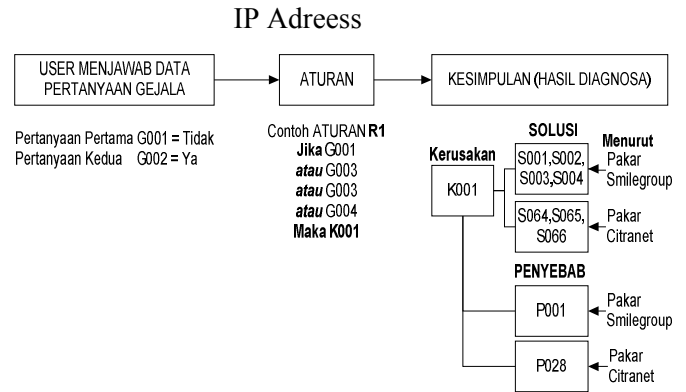
menentukan basis pengetahuan (*knowledge base*). Dengan membentuk basis pengetahuan, berarti memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem. Basis pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar adalah tentang gejala, kerusakan, penyebab, solusi dan aturan kerusakan serta ditambah keterangan lain yang mendukung. Tabel gejala memuat tentang kode gejala, nama gejala dan nilai kenaikan kepercayaan dan ketidakpercayaan terhadap masing-masing gejala. Data tentang nilai gejala tersebut sangat penting untuk menentukan nilai kepastian kerusakan. Dalam kasus ini nilai di setiap gejala langsung di dapat dari pakar mikrotik.

4) Mesin Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui [7]. Mesin Inferensi melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses diagnosis antara sistem dan *user*, mesin inferensi menguji aturan satu demi satu sampai kondisi aturan itu benar, menentukan semua tahap yang terjadi dalam dialog dan keputusan. Dalam sistem menggunakan pendekatan runut maju (*forward chaining*) dalam proses pecocokan fakta. Graf penelusuran sesuai dengan basis pengetahuan dengan menggunakan metode *forward chaining*.



Gambar 2. Graf Penelusuran Kesalahan Setting



Gambar 3. Contoh Runut Maju (Aturan R1)

Penjelasan runut maju pada gambar 3 merupakan contoh bagaimana aturan tersebut dijalankan. Sebagai contoh, seperti kasus pada gambar 3 maka untuk langkah-langkahnya sebagai berikut:

Langkah 1: Sistem akan menampilkan pertanyaan gejala pertama G001. Mengapa pertanyaan itu pertama yang muncul, dikarenakan pertanyaan tersebut merupakan aturan pertama (R1), pertanyaan tersebut diset pada tabel basis aturan.

Langkah 2: Misalkan saja pertanyaan yang muncul pertama adalah pertanyaan G001 didapat dari aturan pertama (R1) : if G001 or G002 or G003 or G004 then K001. Oleh karena itu pada saat pengguna menjawab pada pertanyaan pertama, sistem juga melakukan proses penelusuran terhadap operator yang digunakan pada aturan pertama.

{

Langkah 3: Pada saat melakukan penelusuran jika operator (and) maka jawaban (ya) akan lanjut ke pertanyaan selanjutnya dan berhenti jika jawaban (tidak). Sedangkan jika aturan pertama tadi menggunakan operator (or) jika pengguna memilih pertanyaan pertama dengan jawaban (ya) maka akan lanjut ke aturan kedua, serta jika jawaban (tidak) maka akan lanjut ke pertanyaan selanjutnya.

Langkah 4: Pengguna menjawab pertanyaan gejala [tidak] maka sistem akan menyimpan gejala yang disimpan di tabel tampung tidak_diagnosa. Selain itu jika gejala yang dipilih tadi berhubungan dengan gejala di aturan lain maka akan masuk kedalam antrian tabel tampung diagnosa, maka yang dilakukan sistem akan menghabiskan pertanyaan-pertanyaan yang ada di tabel tampung diagnosa dengan cara mengulangi lagi dan menampilkannya kepada pengguna.

Langkah 5: Setelah sistem selesai melakukan penelusuran, sistem akan menampilkan hasil diagnosa berupa gejala yang dipilih saat konsultasi. Selain menampilkan gejala yang dipilih sistem juga menampilkan nilai kepastian, nama kerusakan, nama penyebab, dan solusi yang berasal dari tabel aturan.

B. PERANCANGAN SISTEM

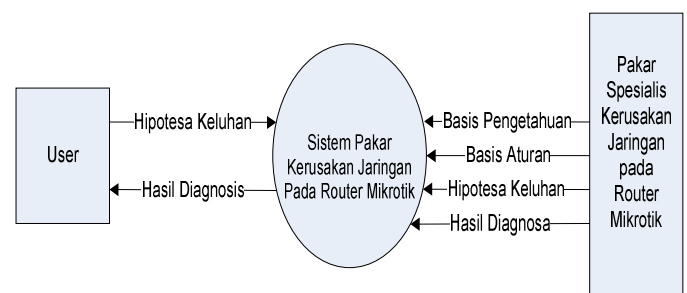
Perancangan sistem adalah gambaran tentang sistem yang akan dibangun. Langkah-langkah untuk membantu permasalahan

jaringan pada router mikrotik diwujudkan dengan adanya dialog antara *user* dengan sistem berupa pilihan yang telah disimpan di dalam sistem untuk menghasilkan keluaran (*output*) berupa diagnosis kerusakan jaringan pada router mikrotik, penyebab beserta solusi untuk mengatasi kerusakannya.

1). Pemodelan Proses

a. Diagram Konteks

Diagram Konteks merupakan diagram yang menggambarkan aliran data secara garis besar. Diagram ini mencatat data yang masuk ke sistem beserta sumbernya serta informasi yang dihasilkan sistem dan tujuannya. Diagram konteks sistem pakar pada kerusakan jaringan pada router mikrotik.



Gambar 4. Diagram Konteks Kerusakan Jaringan Mikrotik

b. Diagram Alir level 1

Dalam perancangan diagram alir data terdapat sepuluh proses, yaitu kelola basis pengetahuan yang meliputi kelola gejala, kelola kerusakan, kelola

penyebab, kelola pakar, kelola solusi, kelola aturan, menampilkan pertanyaan, menentukan gejala, menampung diagnosa, menampilkan hasil diagnosa.

2) Pemodelan Data

a. Entity Relationship Diagram

Dan hasil analisis, didapat data yang akan pakai dalam proses pembangunan aplikasi sistem pakar untuk membantu permasalahan jaringan pada router mikrotik berbasis website. Kemudian dan data yang telah diperoleh, dibangun sebuah desain basis data dengan menggunakan model Entity Relational Diagram (ERD).

b. Mapping Table

Pada tahapan ini mapping table digunakan untuk proses pemetaan table dari model data konseptual atau ERD menjadi data fisik yang lebih bertujuan untuk mengetahui kebenaran atau kevalidan hubungan antar entitas yang sudah dibuat pada studi kasus yang sudah ada.

3) Basis Data

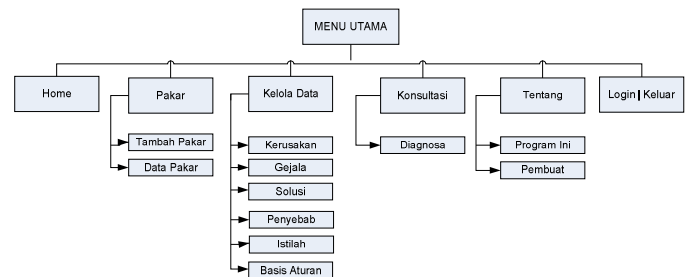
Setelah melalui tahap perancangan ERD, maka untuk mengimplementasikan aplikasi ini diperlukan beberapa tabel atau entitas beserta atribut atau field yang dimilikinya. Hal ini digunakan untuk menghimpun dan menyimpan

data atau pengetahuan kerusakan sebagai kebutuhan sistem yang dibuat.

C. DESAIN INTERFACE

1) Perancangan Menu

Perancangan menu sistem merupakan tahap perancangan untuk mengakses menu-menu yang dipakai dalam aplikasi sistem pakar ini. Gambar rancangan menerangkan bahwa struktur program aplikasi untuk mendiagnosis kerusakan jaringan pada router mikrotik yang terdiri dari tampilan menu utama yang di dalamnya terdapat menu-menu pilihan.



Gambar 5. Rancangan Menu

2) Rancangan Menu Dialog

Pemasukan data yang dilakukan dalam sistem ini melalui form-form yang menjadi interface antara user dan sistem. Berikut salah satu contoh rancangan form untuk menu halaman utama sebelum login.

Sistem Pakar Kerusakan Jaringan Pada Router Mikrotik			
Home	Konsultasi	Tentang	Login
>> Home			
Halaman Utama Selamat Datang Pengguna			

Gambar 6. Rancangan Halaman Utama
Sebelum Login

D. IMPLEMENTASI SISTEM

Tahap selanjutnya setelah tahap perancangan adalah tahap implementasi program. Pada tahap implementasi, rancangan form yang telah dibuat kemudian diaplikasikan dengan menggunakan dreamweaver dan bootstrap.

1) Menu Utama Program

Tampilan menu utama pada saat program dijalankan, sebelum pakar melakukan *login*. Adapun rancangan *form* menu utama dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama Sebelum Login

2) Form Input Basis Aturan

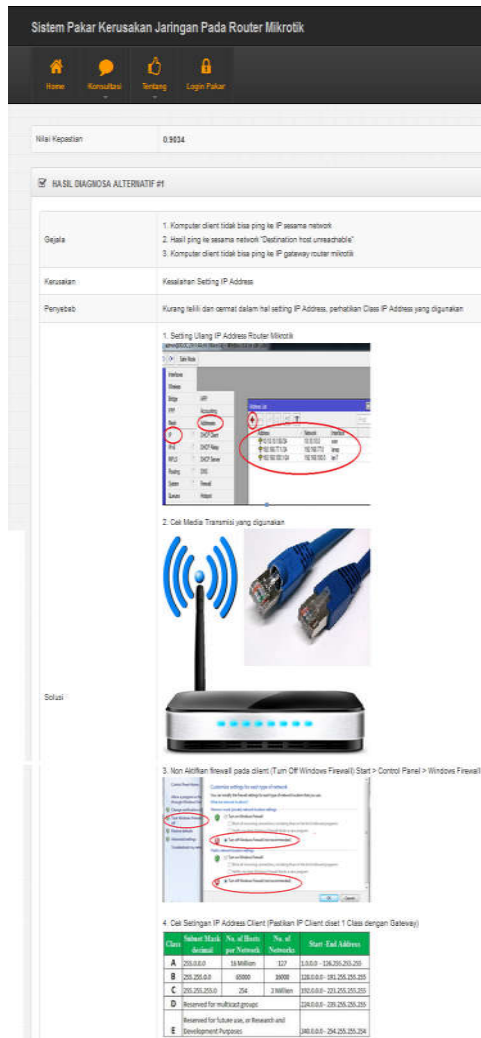
Input basis aturan digunakan untuk memasukkan relasi dari data-data yang telah dimasukkan. Relasi antara data kerusakan, gejala, penyebab, dan solusi yang disimpan dalam *database*.

Gambar 8. Tampilan *Form Input* Basis Aturan

3) Form Menu Konsultasi

Gambar 9. Tampilan Pertanyaan Konsultasi

4) Form Menu Konsultasi



Gambar 10. Tampilan Hasil Konsultasi

Pada contoh kasus konsultasi diatas pengguna hanya memilih jawaban [ya] pada salah satu pertanyaan-pertanyaan yaitu dengan kode gejala G001, G002, G003, Hasil perhitungan sistem menunjukkan bahwa user mengalami kerusakan jaringan pada router mikrotik yaitu “Kesalahan Setting IP Address”, dengan Nilai kepastian = **0.98**. Berikut adalah perhitungan manual dengan metode *Certainty Factor* :

Keterangan :

G001,G002, G003 = Kode Gejala

Diketahui Menurut **Pakar Smilegroup (1):**

Jika G001 atau G002 atau G003 maka K001 dengan $CF=0,89$

Diketahui Menurut **Pakar Citranet (2):**

Jika G001 atau G002 atau G003 maka K001 dengan $CF=0,85$

Maka CF Gabungan :

Nilai Kepastian Akhir = $(CF(x)+CF(y)-(CF(x)*CF(y)))$

Nilai Kepastian Akhir = $(0.89 +0.85)-(0.89*0.85)$

Nilai Kepastian Akhir = **0,98**

Dari data di atas dapat dilihat bahwa, semula faktor kepercayaan dari “*Kesalahan Setting IP Address*” kalau dilihat dari gejala G001, G002, G003 dengan nilai CF Pakar 1 yaitu **0,89** dan Nilai CF Pakar 2 yaitu **0,85**. Setelah di gabungan nilai kepastian berubah jadi lebih tinggi yaitu **0,98**.

E. PENGUJIAN SISTEM

Tahap terakhir dalam perancangan sistem adalah pengujian sistem. Pengujian sistem ini dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik dan benar sesuai dengan basis pengetahuan sistem pakar. Sistem pakar ini menggunakan dua jenis pengujian yaitu:

1) *Black Box Test*

Pengujian ini melibatkan beberapa orang, dua pakar utama dari pihak Smilegroup Yogyakarta dan Citranet Yogyakarta, serta 23

teknisi sekaligus sebagai pengguna router mikrotik di bidang jaringan pada router mikrotik.

2) Alfa Test

Pengujian ini dilakukan oleh 30 orang siswa Smilegroup Yogyakarta dan questioner ini diberikan setelah siswa mencoba menggunakan aplikasi sistem pakar guna mencari solusi dari kerusakan-kerusakan mikrotik yang telah di *error*-kan oleh intruktur pada saat pembelajaran praktikum.

Tabel 2. Pertanyaan *Black Box Test*

No	Pertanyaan	Y	T
1.	Input data kerusakan, gejala, penyebab dan solusi sudah benar?	25	0
2.	<i>Input</i> basis aturan berupa aturan kerusakan-gejala, kerusakan-penyebab, kerusakan-solusi sudah benar?	25	0
3.	Apakah proses penelusuran kerusakan pada menu konsultasi atau diagnosis berjalan dengan baik?	25	0
4.	Apakah <i>output</i> kerusakan untuk hasil diagnosis sesuai?	25	0
5.	Apakah <i>output</i> penyebab dan solusi pada hasil diagnosis telah sesuai?	25	0
6.	Apakah sistem dapat berjalan dengan baik?	25	0
Jumlah		150	0

Berdasarkan hasil di atas didapat presentasi penilaian terhadap sistem aplikasi yaitu, Ya = $150/150 \times 100\% = 100\%$, Tidak = $0/150 \times 100\% = 0\%$. Dari hasil uji presentasi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem layak digunakan untuk mendiagnosis kerusakan pada jaringan router mikrotik.

Tabel 3. Pertanyaan *Alpha Test*

No.	Pertanyaan	Penilaian			
		SS	S	K	TS
1.	Aplikasi sistem pakar ini dapat dioperasikan dengan mudah	7	18	-	-
2.	Tampilan program menarik	11	14	-	-
3.	Proses diagnosa permasalahan mudah dilakukan	13	12	-	-
4.	Informasi hasil diagnosis mudah dipahami	9	16	-	-
5.	Aplikasi sistem pakar saat dijalankan tidak terjadi kesalahan	-	25	-	-
6.	Aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pengambilan keputusan dalam hal permasalahan jaringan pada router mikrotik	19	6	-	-
7.	Aplikasi sistem pakar ini mempunyai manfaat bagi pengguna	15	10	-	-
Jumlah		74	101	-	-

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diperoleh persentase penilaian terhadap sistem aplikasi sistem pakar, yaitu :

$$\text{jawaban SS} : 74/175 * 100 = 42,3\%$$

%

$$\text{jawaban S} : 101/175 * 100 = 57,7\%$$

%

$$\text{jawaban KS} : 0/175 * 100 = 0\%$$

%

$$\text{jawaban TS} : 0/175 * 100 = 0\%$$

%

Dari hasil penilaian terhadap sistem, maka dapat disimpulkan bahwa sistem layak digunakan untuk mendiagnosis kerusakan jaringan pada router mikrotik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Dari penelitian dihasilkan sebuah perangkat lunak (*software*) tentang sistem pakar yang mampu memberikan solusi untuk membantu permasalahan jaringan pada router mikrotik.
- 2) Berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak tersebut telah mampu mengidentifikasi kerusakan jaringan pada router mikrotik sesuai gejala-gejala yang dijawab oleh *user*, serta memberikan solusi seperti layaknya seorang pakar. Selain itu informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alternatif pakar dalam berkonsultasi tentang kerusakan

jaringan pada router mikrotik yang meliputi kerusakan, gejala, penyebab, dan solusi.

B. Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan aplikasi ini, antara lain:

- 1) Basis pengetahuan sistem ini hanya disusun menggunakan dua pakar, untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan sistem yang dapat mengakuisisi basis pengetahuan dengan banyak pakar.
- 2) Aplikasi ini masih bisa dikembangkan lagi, seperti pengembangan kearah multimedia atau dapat juga dikembangkan sistem pakar berbasis android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, Sri., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Hadiono, Kristophorus, 2010, *Sistem Pakar Troubleshooting Fitur Dasar Linux Fedora Linux*, Tesis, S2 Ilmu Komputer, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [3] Budiarmo, Zuli, 2010, *Sistem Pakar Untuk Pembelajaran Praktikum Troubleshooting Televisi*, Tesis, S2 Ilmu Komputer, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [4] M Rahayu, Gustin Sari, 2013, *Sistem Pakar Batik Yogyakarta Berbasis Website*, Tesis, S2 Teknik Elektro Konsentrasi Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

- [5] Hidayat, Rahmad *dan* Minarni, 2013, *Jurnal TEKNOIF, Vol.1.No.1. Edisi April*
- [6] Pressman Ph.D., Roger S, 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak*, CV Andi Offset, Yogyakarta.
- [7] Kusrini, 2006, *Sistem Pakar Teori Dan Aplikasi*.
CV Andi Offset, Yogyakarta.